

(51)Int.Cl.⁶
H 0 1 F 27/28
30/00

識別記号

F I
H 0 1 F 27/28
31/00

M
D

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-324899
(22)出願日 平成8年(1996)12月5日

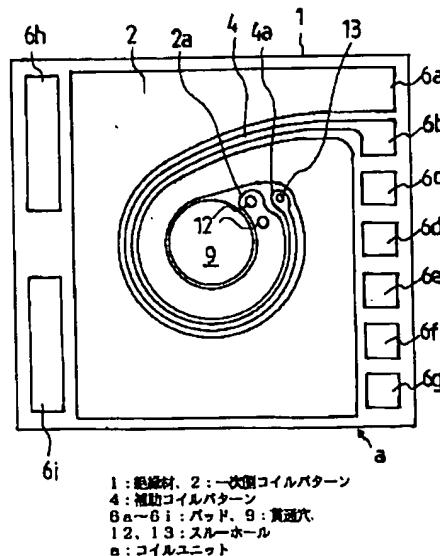
(71)出願人 000003067
ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(72)発明者 川久保 直喜
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
ー・ディー・ケイ株式会社内
(72)発明者 蜂名 久志
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ
ー・ディー・ケイ株式会社内
(74)代理人 弁理士 若田 勝一

(54)【発明の名称】 薄型トランス

(57)【要約】

【課題】補助コイルを有する薄型トランスにおいて、磁気結合、損失、温度上昇を大幅に改善することができるものを提供する。

【解決手段】一次側コイルパターン2と二次側コイルパターン4とが絶縁層を挟んで積層されることにより、多層プリントコイル基板を構成する。多層プリントコイル基板に磁性コアを組み付けて薄型トランスを構成する。一次側コイルパターン2を形成した積層面または二次側コイルパターン4を形成した積層面のうちの少なくとも一方の積層面と同面に、補助コイルパターン4を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一次側コイルパターンと二次側コイルパターンとが絶縁層を挟んで積層されることにより、多層プリントコイル基板を構成し、該多層プリントコイル基板に磁性コアを組み付けてなる薄型トランスにおいて、前記一次側コイルパターンを形成した積層面または二次側コイルパターンを形成した積層面のうちの少なくとも一方の積層面と同面に、補助コイルパターンを形成することを特徴とする薄型トランス。

【請求項2】請求項1において、前記補助コイルパターンが、積層面と同一面において、一次側コイルパターンの間または二次側コイルパターンの間に形成されてなることを特徴とする薄型トランス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器や電源装置に用いられる薄型トランスに係り、特にスイッチング電源用コンバータ回路に用いる場合に好適なものに関する。

【0002】

【従来の技術】最近のスイッチング電源の小型化に伴い、電源用トランスやチョークコイルにおいても、薄型化並びに高周波化が要求されている。このような要求に応えるべく、プリント配線を施した絶縁材を積層して多層プリントコイル基板でなる積層コイルを構成し、該積層コイルにフェライトコア等の磁性コアを組み付けて構成される薄型トランスが、巻線ワイヤーを使用するトランスに代わって各種使用されてきている。

【0003】この種の積層コイルは、各コイルパターン間に必要な厚みの絶縁層を挟んで積層され、各コイルパターンの端末間を接続して巻線を構成するものであり、このような積層コイル部品は、電流密度が高く、薄型化が容易であり、層数を増やすことにより、一次、二次間の磁気的な結合度の高いトランスが得られることが知られている。

【0004】図10はこの種の多層プリントコイル基板でなるトランスの積層構造の従来例であり、特開平8-17658号公報に開示されたものと同様の構成を示すものであり、絶縁シートまたは絶縁板からなる絶縁材1の両面に一次側コイルパターン2または二次側コイルパターン3または補助コイルパターン4を作製(図10においては絶縁材1の裏面のコイルパターンは表示されない)し、これらのコイルパターン2、3または4内端部および絶縁材1を貫通するスルーホール12、13を設け、該スルーホール12、13の内壁にメッキにより導体を固着して表裏のコイルパターン2、3、4の内端部間同士を接続している。6は絶縁材1の表裏面の縁に作製されたパッドである。

【0005】このようにして絶縁材1の表裏面にコイルパターン2、3または4を形成したものを1つのコイル

ユニットa、b、cとし、前記図10と、図11の構成図に示すように、各一次側コイル用ユニットaと二次側コイル用ユニットbと補助コイルユニットc間に絶縁シートまたは絶縁板からなる絶縁材7を介在させ、例えば該絶縁材7に設けた接着剤を介して一体に接着して積層し、その後、磁性コア8挿入用の貫通穴9を開け、また、パッド6には端子を通すためのスルーホール10を設け、積層方向に対応するスルーホール10にメッキを施して接続する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記補助コイルパターン4により構成される補助コイルは、主に制御回路等を構成する集積回路の駆動用電源や電圧の検出等の用途に用いられるものであり、一次側と二次側との磁気的結合に関与しない巻線である。一般に、補助コイルは電流は小さくてよいが、従来例においては、最低でも1つのコイルユニットが必要であり、コイルユニットの数を同数とすると、その分、一次側コイルパターン2および二次側コイルパターン3の層数が減るため、一次側コイルパターン2と二次側コイルパターン3の対向面の数が少なくなり、リーケージインダクタンスが上昇したり、一次側コイルパターンと二次側コイルパターンの巻線抵抗の増加により損失が増加し、発熱等の問題が生じていた。

【0007】本発明は、上記した問題点に鑑み、補助コイルを有する薄型トランスにおいて、磁気結合、損失、温度上昇を大幅に改善することができる構成を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明は、一次側コイルパターンと二次側コイルパターンとが絶縁層を挟んで積層されることにより、多層プリントコイル基板を構成し、該多層プリントコイル基板に磁性コアを組み付けてなる薄型トランスにおいて、前記一次側コイルパターンを形成した積層面または二次側コイルパターンを形成した積層面のうちの少なくとも一方の積層面と同面に、補助コイルパターンを形成することを特徴とする(請求項1)。

【0009】また、本発明の薄型トランスは、前記補助コイルパターンが、積層面と同一面において、一次側コイルパターンの間または二次側コイルパターンの間に形成されることを特徴とする(請求項2)。

【0010】

【作用】請求項1においては、一次側コイルパターンまたは二次側コイルパターン(すなわち主コイルパターン)と同じ積層面に補助コイルパターンを形成したので、補助コイルを1つのコイルユニットとして構成する必要がなくなり、その分、一次側コイルまたは二次側コイルの層数を増やすことができるため、磁気結合を増大させることができ、また、補助コイルパターンは細いパターンですみ、主コイルパターンの幅を殆ど減少させる

ことがないため、層数が増加する分、巻線抵抗を減少させ、これにより、損失、温度上昇を大幅に改善することが可能となる。

【0011】請求項2においては、補助コイルパターンを主コイルパターンの間に設けたので、コイルパターンの内周側は主コイルパターンとなり、補助コイルパターンを主コイルパターンの内周側に設ける場合に比較して一次、二次結合が良好となる。また、補助コイルパターンを主コイルパターンの内周側または外周側に限定する場合に比較し、補助コイルパターンの巻数の制限が緩和される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施例を図面により説明する。図1は本発明の薄型トランスの一実施例の1コイルユニットについて示す平面図、図2(A)は本実施例の薄型トランスをコアと多層プリントコイル基板の組立前の状態で示す斜視図、図2(B)はその完成品を示す斜視図、図3は該薄型トランスの構成図、図4は該薄型トランスの積層構造を示す斜視図、図5は本実施例における1枚の絶縁材の表裏面のコイルパターンの例を示す分解斜視図である。

【0013】図1、図3～図5に示すように、本実施例においては、一次側コイルパターン2の間に補助コイルパターン4が形成される。図5に示すように、これらのコイルパターン2、4は絶縁材1の両裏面に形成され、絶縁材1の上面の一次側コイルパターン2の外端は一列目のパッド6aとなり、内端2aは、絶縁材1に開けたスルーホール12内導体を介して下面の一次側コイルパターン2の内端2bに接続され、下面のスルーホール2の外端は前記パッド6aとは別の4列目のパッド6dに接続される。

【0014】また、図5における絶縁材1の上面の補助コイルパターン4の外端は2列目のパッド6bに接続され、その内端4aは、絶縁材1に設けたスルーホール13内導体を介して絶縁材1の下面の補助コイルパターン4の内端4bに接続され、該下面の補助コイルパターン4の外端は3列目のパッド6cに接続される。

【0015】図3、図4に示すように、本実施例においては、補助コイルパターン4と一次側コイルパターン2を絶縁材1の表裏面に形成した一次側ユニットaは2枚設けられ、また、二次側コイルパターン3を表裏面に形成した二次側ユニットbも2枚設けられる。6e、6fは補助コイルパターン4用のパッド、6gは一次側コイルパターン2用のパッド、6h、6iは二次側コイルパターン3用のパッドである。一次側ユニットaと二次側ユニットbとは、絶縁材7を介して接着あるいは溶着することにより積層され、図2(A)に示す多層プリントコイル基板14を形成する。該基板14には、磁性コア8挿入用の貫通穴9を開け、また、パッド6a～6iには端子を通すためのスルーホール10を設け、積層方向

に対応するスルーホール10にメッキを施して接続する。

【0016】磁性コア8には、E型コアどうしまたはE型コアとI型コアとの組み合わせ構造が採用され、E型コアの中脚部が貫通穴9に挿入される。図2(B)に示すように、前記パッド6a～6iに設けたスルーホール10には端子15を挿入し、磁性コア8の外周にテープ16を巻いて製品とする。

【0017】このように本実施例においては、一次側コイルパターン2と同じ積層面に補助コイルパターン4を形成したので、補助コイルを1つのコイルユニットとして構成する必要がなくなり、その分、多層プリントコイル基板14の厚みを同一とした場合、一次側コイル、または二次側コイルを増やすことができるため、これらの対向面積も広くなり、磁気結合を増大させることができる。本実施例においては、図3と図11との対比から分かるように、二次側ユニットbの数を1個（すなわち二次側コイルを2層）増やした例を示しており、この例によると、従来より二次側コイルの直流抵抗および交流抵抗をほぼ半分にできる。

【0018】また、補助コイルパターン4は、これに流れる電流が小さいため、図示のように細いパターンですみ、このため、一次側コイルパターン2の幅を殆ど減少させることができなく、すなわち一次側コイルの直流抵抗をあまり大きくすることなく、その結果、層数が増加する分、巻線抵抗を減少させ、これにより、損失、温度上昇を大幅に改善することが可能となる。

【0019】なお、一次側コイルパターン2と補助コイルパターン4との配置構造は、必要とする巻数等に応じて種々に変更できる。図6～図9これらのパターンの組み合わせ例を、絶縁材1の表裏面のパターンについてそれぞれ示す分解斜視図であり、図6の例は、一次側コイルが3ターン、補助コイルが1ターンの例、図7の例は、一次側コイルが3ターン、補助コイルが3ターンの例、図8の例は、一次側コイルが3ターン、補助コイルが2ターンの例、図9の例は、一次側コイルが3ターン、補助コイルが5ターンの例である。

【0020】補助コイルパターン4を一次側コイルパターン2または二次側コイルパターン（主コイルパターン）と同面に形成する場合、補助コイルパターン4は主コイルパターン2、3の外周または内周のみに設けることも考えられるが、前記各実施例に示すように、補助コイルパターン4を主コイルパターンの間に設ければ、補助コイルパターン4を主コイルパターンの内周側に設ける場合に比較して、主コイルパターンがコアに近接でき、磁気結合が良好となる。また、補助コイルパターン4を主コイルパターン2、3の内周側または外周側に限定する場合に比較し、巻数の制限が緩和される。

【0021】上記実施例においては、一次側コイルパターン2の積層面と同面に補助コイルパターン4を形成し

た例を示したが、補助コイルパターン4は二次側コイルパターン3と同面に形成してもよく、また、一次側コイルパターン2と二次側コイルパターン3の双方の積層面と同面に補助コイルパターン4を設けてよい。また、上記実施例においては、絶縁材1の両面にコイルパターン2、3を形成した例について示したが、各絶縁材1の片面にコイルパターン2、3のいずれかを形成して積層するようにしてもよい。

【0022】

【発明の効果】請求項1によれば、多層プリントコイル基板を用いた薄型トランスにおいて、一次側コイルパターンを形成した積層面または二次側コイルパターンを形成した積層面の少なくともいずれかの積層面と同面に、補助コイルパターンを形成したので、一次側コイルまたは二次側コイルの層数を増やすことができるため、磁気結合を増大させることができると、補助コイルパターンは細いパターンですみ、主コイルパターンの幅を殆ど減少させることができないため、層数が増加する分、巻線抵抗を減少させることができ、これにより、損失、温度上昇を大幅に改善することが可能となる。

【0023】請求項2によれば、補助コイルパターンを主コイルパターンの間に設けたので、コイルパターンの内周側は主コイルパターンとなり、補助コイルパターンを主コイルパターンの内周側に設ける場合に比較して一次、二次結合が良好となる。また、補助コイルパターンを主コイルパターンの内周側または外周側に限定する場合に比較し、巻数の制限が緩和される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の薄型トランスの一実施例を1コイルユニットについて示す平面図である。

【図2】(A)本実施例の薄型トランスをコアと多層プリントコイル基板の組立前の状態で示す斜視図、(B)はその完成品を示す斜視図である。

【図3】本実施例の薄型トランスの構成図である。

【図4】本実施例の薄型トランスの積層構造を示す斜視図である。

【図5】本実施例における1枚の絶縁材の表裏面のコイルパターンの例を示す分解斜視図である。

【図6】本発明における1枚の絶縁材の表裏面のコイルパターンの他の例を示す分解斜視図である。

【図7】本発明における1枚の絶縁材の表裏面のコイルパターンの他の例を示す分解斜視図である。

【図8】本発明における1枚の絶縁材の表裏面のコイルパターンの他の例を示す分解斜視図である。

【図9】本発明における1枚の絶縁材の表裏面のコイルパターンの他の例を示す分解斜視図である。

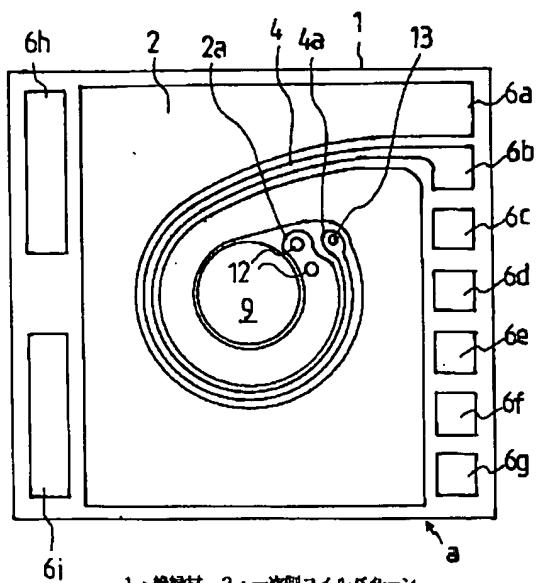
【図10】従来の薄型トランスの積層構造を示す斜視図である。

【図11】従来の薄型トランスの構成図である。

【符号の説明】

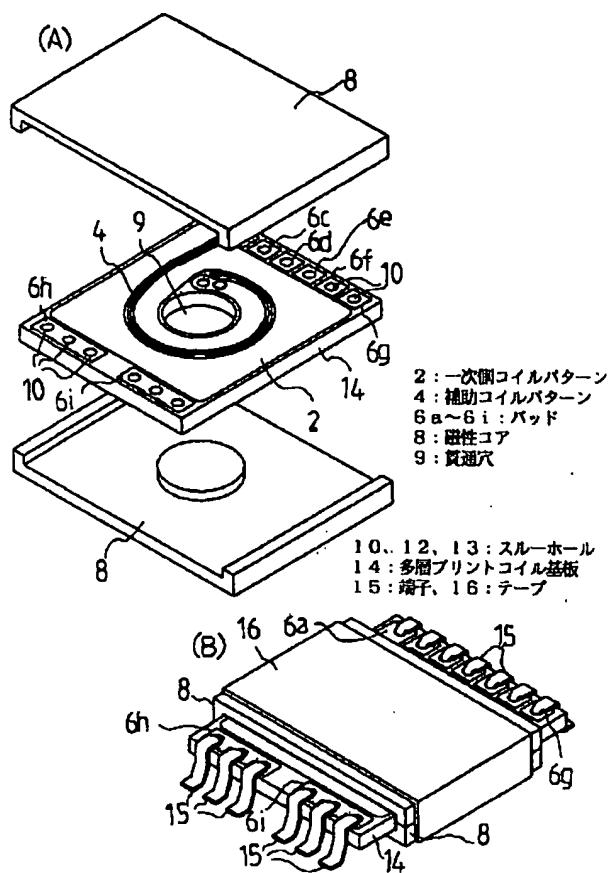
1：絶縁材、2：一次側コイルパターン、3：二次側コイルパターン、4：補助コイルパターン、6a～6i：パッド、7：絶縁材、8：磁性コア、9：貫通穴、10、12、13：スルーホール、14：多層プリントコイル基板、15：端子、16：テープ

【図1】

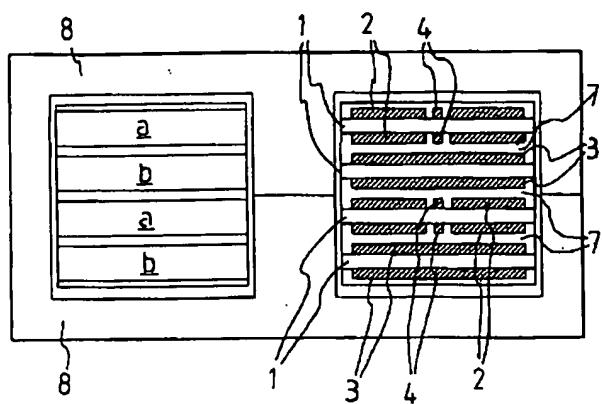


1:絶縁材、2:一次側コイルパターン
4:補助コイルパターン
6a~6i:パッド、9:貫通穴
12、13:スルーホール
a:コイルユニット

【図2】

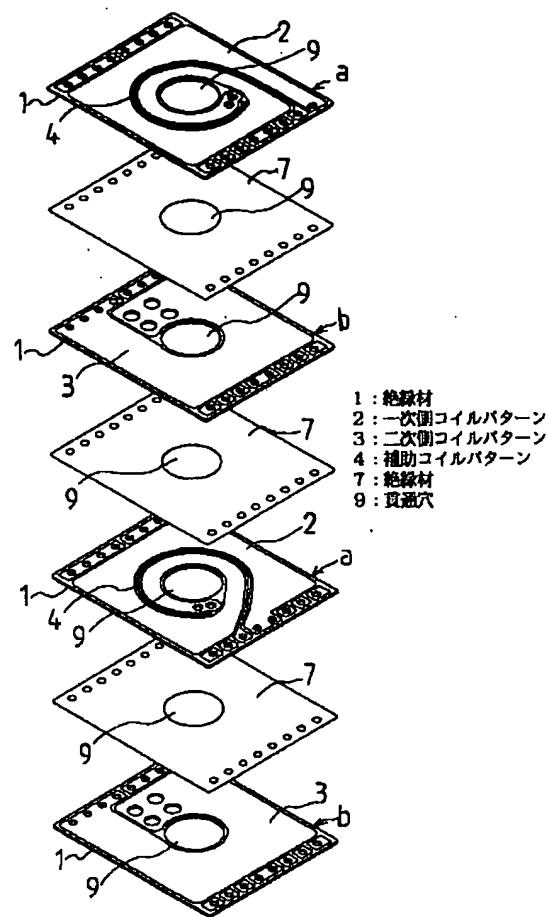


【図3】

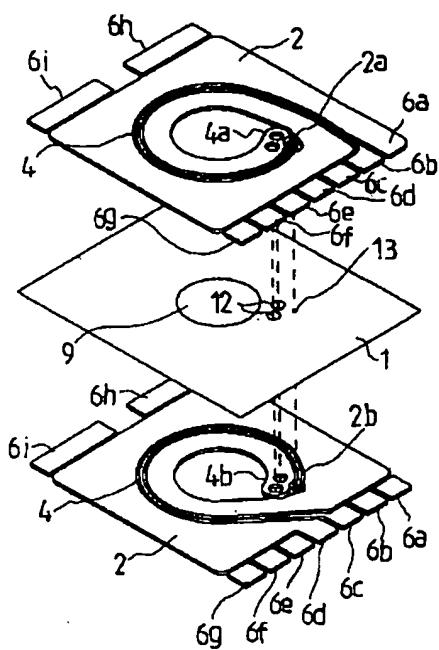


1:絶縁材、2:一次側コイルパターン、3:二次側コイルパターン
4:補助コイルパターン、7:絶縁材、8:磁性コア
a、b:コイルユニット

【図4】

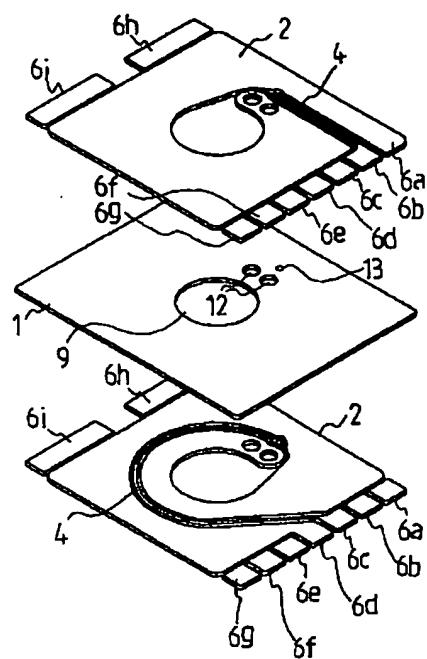


【図5】



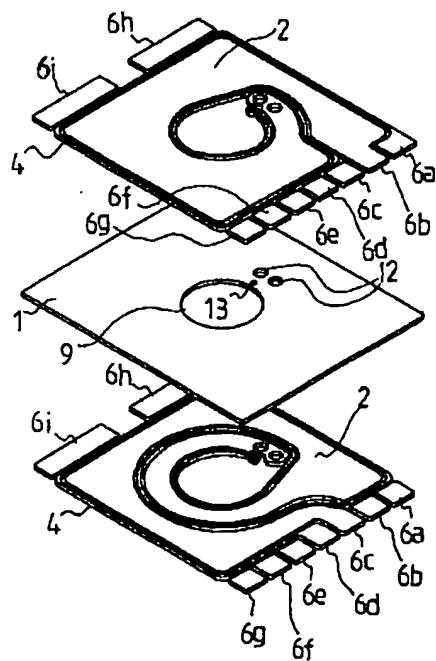
1:絶縁材、2:一次側コイルパターン
4:補助コイルパターン
6a~6i:パッド、9:貫通穴
12、13:スルーホール

【図6】



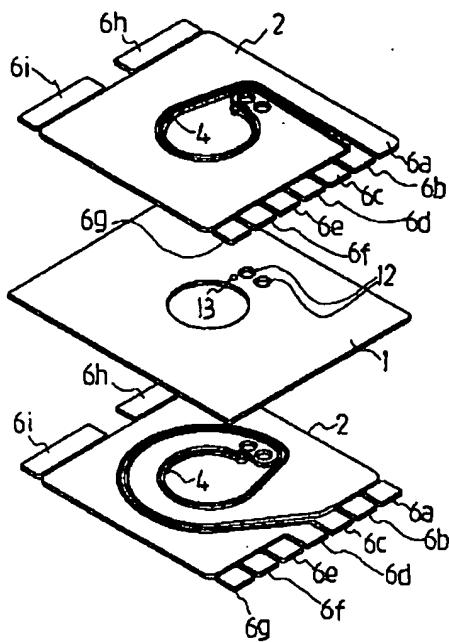
1:絶縁材、2:一次側コイルパターン
4:補助コイルパターン
6a~6i:パッド、9:貫通穴
12、13:スルーホール

【図9】



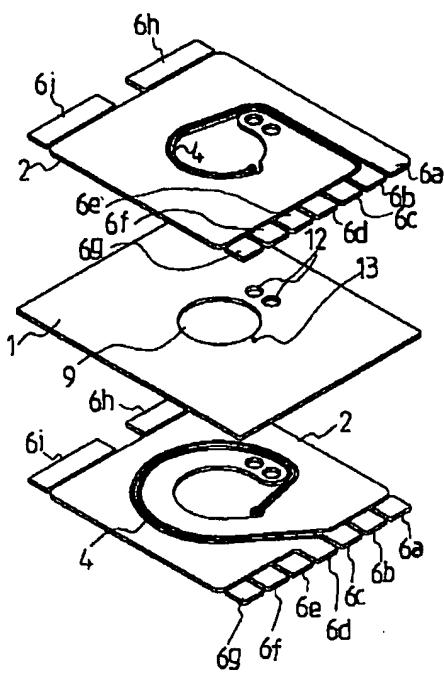
1:絶縁材、2:一次側コイルパターン
4:補助コイルパターン
6a~6i:パッド、9:貫通穴
12、13:スルーホール

【図7】



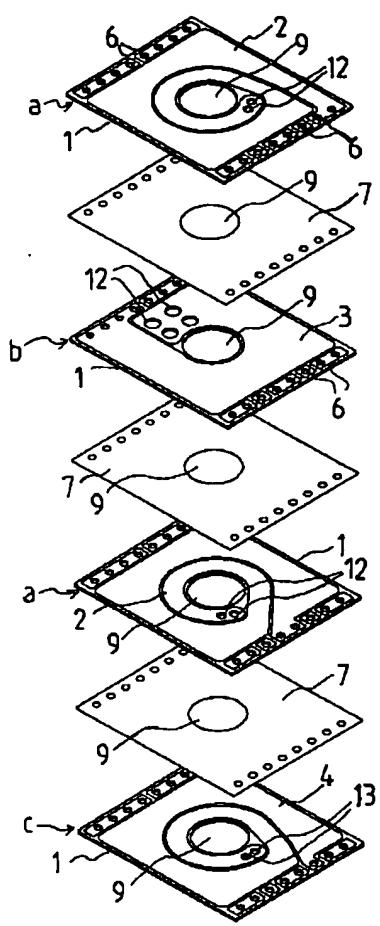
1:絶縁材、2:一次側コイルパターン
4:補助コイルパターン
6a~6i:パッド、9:貫通穴
12, 13:スルーホール

【図8】



1:絶縁材、2:一次側コイルパターン
4:補助コイルパターン
6a~6i:パッド、9:貫通穴
12, 13:スルーホール

【図10】



【図11】

